

CONTROL DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Patent Number: JP11324733
Publication date: 1999-11-26
Inventor(s): UCHIDA TOSHIO
Applicant(s): TOYOTA MOTOR CORP
Requested Patent: ☐ JP11324733
Application Number: JP19980130345 19980513
Priority Number(s):
IPC Classification: F02D9/02; F02D11/10; F02D13/02; F02D41/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To smoothly change the engine torque to the accelerator pedaling amount corresponding to the engine rotating speed at that time by controlling a throttle valve opening of an electronically controlled throttle valve device according to the calculated required throttle valve opening.

SOLUTION: In a control device, as shown in the step 202, according to the pedaling amount θ of an accelerator pedal and the engine rotating speed N_e , the required torque to be generated by the internal combustion engine in this condition is calculated. In calculating the required torque, previously the engine rotating speed actually measured according to the engine speed, the actuating amount of an accelerator pedal, and the required torque needed for the engine in this condition are calculated, and the calculated values are made into a three-dimensional map and stored in a memory in the control device. Accordingly, for example, when the actuating amount θ of the accelerator pedal is 40% at the engine rotating speed N_e of 2000 rpm, the value of the required torque is calculated from the three-dimensional map to obtain T .

Data supplied from the esp@cenet database - l2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-324733

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.⁶

F 0 2 D 9/02
11/10
13/02
41/04

識別記号

3 5 1

3 1 0

F I

F 0 2 D 9/02
11/10
13/02
41/04

3 5 1 M
E
G
3 1 0 J

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平10-130345

(22) 出願日

平成10年(1998) 5月13日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 内田 敏夫

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

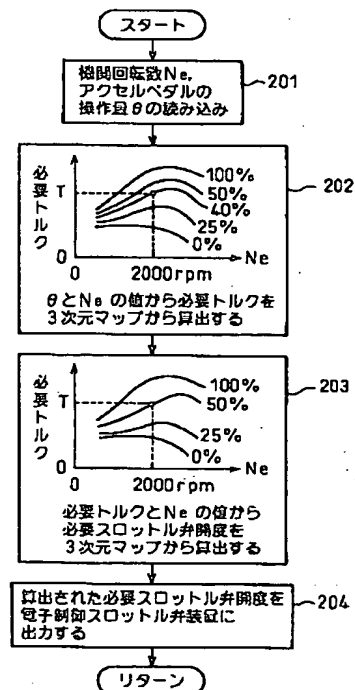
(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 電子制御スロットル弁装置を備えた電子制御燃料噴射式の内燃機関において、可変吸気量装置やVVT装置の作動により機関トルクが変化しても、機関トルクをスムーズに変化させる。

【解決手段】 電子制御スロットル弁装置を備えた内燃機関において、アクセルペダルの操作量の検出値と、その時の機関回転数 N_e を基にして、内燃機関が発生すべき必要トルクを予め設定しておいた3次元マップから算出し、この算出した必要トルクと、その時の機関回転数 N_e を基にして、この機関の運転特性から電子制御スロットル弁装置に設定されるべきスロットル弁開度を算出する。この結果、可変吸気量装置やVVT装置等の機関のトルクを変化させる要因が備えられていても、アクセルペダルの踏込量に対する機関のトルクが、その時の機関回転数 N_e に応じてスムーズに変化する。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子制御スロットル弁装置を備えた内燃機関の制御装置であって、

アクセルペダルの操作量を検出するアクセルペダル操作量の検出手段と、

機関の回転数を検出する機関回転数の検出手段と、

アクセルペダル操作量の検出値と、その時の機関回転数を基にして、内燃機関が発生すべきトルクを算出する必要トルク算出手段と、

算出した必要トルクと、その時の機関回転数を基にして、前記電子制御スロットル弁装置に設定されるべきスロットル弁開度を算出する必要スロットル弁開度の算出手段とを備え、

算出された必要スロットル弁開度が前記電子制御スロットル弁装置に入力されてスロットル弁開度が制御されることを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記必要トルク算出手段は、予め設定されたアクセル操作量と機関回転数と必要トルクの3次元マップに基づいて内燃機関が発生すべき必要トルクを算出し、

前記スロットル弁開度の算出手段は、予め設定された機関回転数と算出された必要トルクと必要スロットル弁開度の3次元マップに基づいて前記電子制御スロットル弁装置に設定されるべき必要スロットル弁開度を算出することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は内燃機関の制御装置に関し、特に、電子制御スロットル弁装置を備えた内燃機関において、吸気通路長可変装置や可変バルブタイミング装置等のように、機関のトルクに変動を起こす要因となる装置が機関に搭載されている場合でも、機関のトルクをアクセルペダルの踏込量とその時の機関回転数に応じてスムーズに変化させることができる内燃機関の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、気化器式ガソリン機関に代わる電子制御燃料噴射式の内燃機関の制御装置においても、必要な空燃比(A/F)を得るためには、アクセルペダルと機械的に連結、連動するスロットル弁によって吸入空気量を制御し、この空気量に見合った燃料量が決められていた(特公平7-33781号公報の発明の背景欄参照)。そして、内燃機関の制御装置はスロットル弁開度によって決まる吸入空気量をエアフローメータやカルマンセンサ等の計測装置によって計測し、計測した吸入空気量に見合った燃料噴射量、点火時期等の最終制御量を算出して出力するのが一般的である(内燃機関の燃料噴射量および点火時期制御方法については、例えば、特公平7-94813号公報に開示がある)。

【0003】 また、近年の電子制御燃料噴射式の内燃機関を搭載した車両には、標準装備品の他に、電子制御スロットル弁装置、可変吸気量装置、VVT(Variable Valve timing: 可変バルブタイミング)装置等の新規のメカニズムが搭載されているものもある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述のような電子制御燃料噴射式の内燃機関における従来の制御装置においては、以下のような課題があった。

(1) 可変吸気量装置を搭載した機関では、吸気量を可変するタイミングでトルクが低下する場合がある。

【0005】 (2) VVT装置を搭載したものにあっては、吸気弁又は排気弁の開閉時期の切り換えタイミングにおいてトルクが変化し、特定の機関回転数においてトルクが低下する場合がある。そこで、本発明の目的は、電子制御スロットル弁装置を搭載した電子制御燃料噴射式の内燃機関において、可変吸気量装置やVVT装置等のトルクを変化させる要因が備えられていても、アクセルペダルの踏込量に対する機関のトルクを、その時の機関回転数に応じてスムーズに変化させることができる内燃機関の制御装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成する本発明の構成が図1に示される。図1に示されるように、本発明は、電子制御スロットル弁装置を備えた内燃機関の制御装置であって、アクセルペダル操作量の検出手段がアクセルペダルの操作量を検出し、機関回転数の検出手段が機関の回転数を検出し、これらアクセルペダル操作量の検出値と、その時の機関回転数を基にして、必要トルク算出手段が内燃機関が発生すべきトルクを算出する。そして、算出した必要トルクと、その時の機関回転数を基にして、必要スロットル弁開度の算出手段が電子制御スロットル弁装置に設定されるべきスロットル弁開度を算出する。算出された必要スロットル弁開度は電子制御スロットル弁装置に入力されてスロットル弁開度が制御される。

【0007】 必要トルク算出手段は、予め設定されたアクセル操作量と機関回転数と必要トルクの3次元マップに基づいて内燃機関が発生すべき必要トルクを算出し、スロットル弁開度の算出手段は、予め設定された機関回転数と算出された必要トルクと必要スロットル弁開度の3次元マップに基づいて電子制御スロットル弁装置に設定されるべき必要スロットル弁開度を算出することができる。

【0008】 本発明によれば、内燃機関の運転状態を決定する必要スロットル弁開度が、アクセル踏込量と機関回転数とから算出した必要トルクと、その時の機関回転数に応じて算出され、この算出された必要スロットル弁開度によって電子制御スロットル弁装置のスロットル弁開度が制御される。

【0009】

【発明の実施の形態】以下添付図面を用いて本発明の実施形態を具体的な実施例に基づいて詳細に説明するが、本発明の実施例を説明する前に、本発明の内燃機関の制御装置の基本的な動作手順を図2のフローチャートを用いて説明する。なお、本発明の内燃機関の制御装置は、電子制御スロットル弁装置を備えた内燃機関に適用されるものである。

【0010】本発明の内燃機関の制御装置では、まず、ステップ201に示されるように、内燃機関の回転数 N_e と、アクセルペダルの操作量（アクセルペダルの踏込量 θ （角度又は0～100%で表される））とが検出され、これが制御装置に読み込まれる。制御装置内では、ステップ202に示されるように、アクセルペダルの踏込量 θ と機関回転数 N_e を基にして、この状態の時に内燃機関が発生すべきトルク（必要トルク）が算出される。この必要トルクの算出に際しては、予め機関性能に応じて実測した機関回転数、アクセルペダルの踏込量、及びこの状態の時に機関に必要な必要トルクを算出しておき、これを3次元マップ化したものを制御装置内のメモリに記憶させておく。マップ上にないアクセルペダルの踏込量 θ と機関回転数 N_e の検出値に対しては、3次元マップのマップ値を補間することによって算出することができる。従って、例えば、機関回転数 N_e が2000rpmの時、アクセルペダルの踏込量 θ が40%であったとすると、この3次元マップから必要トルクの値は T と算出できる。

【0011】このようにして必要トルクの値が算出されると、ステップ203に示されるように、制御装置内では、必要トルクの算出値 T とその時の機関回転数 N_e とを基にして、電子制御スロットル弁装置に設定されるべきスロットル弁開度（必要スロットル弁開度）が算出される。この必要スロットル弁開度の算出に際しては、予め機関性能に応じて実測したスロットル弁開度とその時の機関回転数、及び、機関トルクの特性を、3次元マップ化したものを制御装置内のメモリに記憶させておき、必要トルクの算出値 T と機関回転数 N_e の検出値からこの3次元マップのマップ値を補間することによって、電子制御スロットル弁装置に設定するスロットル弁開度を算出することができる。従って、例えば、ステップ202で算出された必要トルクが T の時は、この時の機関回転数 N_e の値である2000rpmを基にして、この3次元マップから必要スロットル弁開度の値が50%と算出できる。

【0012】以上のようにして算出された必要スロットル弁開度の値は、ステップ204に示されるように、制御装置から電子制御スロットル弁装置に出力され、電子制御スロットル弁装置のスロットル弁開度がこの値に制御される。以上のように動作する本発明の内燃機関の制御装置は、所定の機関回転数におけるアクセルペダルの

踏込量に応じた必要トルクから必要スロットル弁開度を算出することができるので、搭載された可変吸気量装置やVVT装置等の動作によってトルクが変化する場合でも、アクセルペダルの踏込量と機関回転数に応じてトルクをスムーズに変化させることができる。

【0013】ここで、本発明が適用される可変吸気量装置を搭載した電子制御燃料噴射式の内燃機関の概略構成、及び、この電子制御燃料噴射式の内燃機関における本発明の制御について図3から図6を用いて説明する。図3には本発明の内燃機関の制御装置を備えた電子制御燃料噴射式の多気筒内燃機関1が一実施例として概略的に示されている。図3において、内燃機関1の吸気通路2には図示しないエアクリーナの下流側に電子制御スロットル弁装置50が設けられている。電子制御スロットル弁装置50は、スロットル弁3、スロットル弁3の軸の一端に設けられてスロットル弁3を駆動するアクチュエータ4、及び、スロットル弁3の軸の他端に設けられてスロットル弁3の開度を検出するスロットル開度センサ5とから構成されている。従って、この実施例のスロットル弁3はアクチュエータ4によって開閉駆動される。

【0014】このスロットル弁3の前後の吸気通路2には、スロットル弁3の閉弁時のアイドル回転数を調整するためのアイドルスピードコントロール（以後ISCと記す）通路20が、スロットル弁3をバイパスして設けられている。そして、このISC通路20の途中には、ISC通路20を流れる吸気量を調整するためのISC制御弁21が設けられている。

【0015】スロットル弁3の下流側の吸気通路2には可変吸気量装置としての吸気通路長可変装置30があり、この吸気通路長可変装置30の上流側（或いは内部）には吸気の圧力を検出する圧力センサ7と、吸気の温度を検出する吸気温センサ（図示せず）が設けられている。内燃機関1への吸気量は、この圧力センサ7の検出値から算出され、吸気温センサの検出値によって補正される。

【0016】吸気通路長可変装置30は、図4にも示すように、円筒状の固定ケース31と、固定ケース31内に同心配置された円筒状の回転ケース32とを備えている。4気筒の内燃機関の場合、固定ケース31と回転ケース32との間の環状の空間は、略C字状の3つの仕切壁33によって軸線方向に4分割されて4個の環状通路34となっている。各環状通路34の一端は端部壁35によって閉鎖されており、各環状通路34の他端は対応する吸気マニホールド27にそれぞれ連結されている。

【0017】回転ケース32にはその外周壁面上に軸線方向に延びるスリット36が形成されており、回転ケース32の内部空間はスリット36を通じて各環状通路34に連通している。また、回転ケース32の内部空間の軸線方向の一端は、前述の電子制御スロットル弁3を内

蔵する吸気通路2に接続されており、他端には駆動軸37が取り付けられている。そして、この駆動軸37は、例えば、モータ38によって回転制御される。

【0018】従って、吸気通路2のスロットル弁3を通して吸気は一旦回転ケース31の内部空間内に入り、図3に白抜きの矢印で示すように、スリット36を通過して各環状通路34に流入する。そして、環状通路34内を流れて吸気マニホールド6に入り、吸気弁22の開弁によって燃焼室23内に流れ込む。この場合、図3において、回転ケース32が時計回りに回転すると環状通路34の長さが長くなり、反時計回りに回転すると環状通路34の長さが短くなる。

【0019】また、吸気通路長可変装置30の下流側には、各気筒毎に燃料供給系から加圧燃料を吸気ポートへ供給するための燃料噴射弁8が設けられている。スロットル開度センサ5の出力、圧力センサ7の出力、及び、吸気温センサの出力は、マイクロコンピュータを内蔵したECU（エンジン・コントロール・ユニット）10に入力される。

【0020】燃料噴射弁8から噴射された燃料は吸気と混合され、吸気弁22の開弁時に燃焼室23内に入り、ピストン24に圧縮された状態で点火プラグ25によって点火されて燃焼し、燃焼後の排気ガスは排気弁26の開弁時にピストン24によって排気通路12に排出される。点火プラグ25は電流の断続装置であるイグナイタ16と昇圧装置である点火コイル17によってスパークし、点火プラグ25の点火時期はECU10からのイグナイタ16への信号によって決まる。

【0021】一方、内燃機関1のシリンダブロックの冷却水通路9には、冷却水の温度を検出するための水温センサ11が設けられている。水温センサ11は冷却水の温度に応じたアナログ電圧の電気信号を発生する。排気通路12には、排気ガス中の3つの有害成分HC、CO、NO_xを同時に浄化する三元触媒コンバータ（図示せず）が設けられており、この触媒コンバータの上流側の排気通路12には、空燃比センサの一種であるO₂センサ13が設けられている。O₂センサ13は排気ガス中の酸素成分濃度に応じて電気信号を発生する。これら水温センサ11及びO₂センサ13の出力はECU10に入力される。

【0022】更に、このECU10には、アクセルペダル14に取り付けられたアクセル踏込量センサ15からのアクセル踏込量を示すアクセル開度信号や、ディストリビュータに取付けられたクランク角センサ19からの基準クランク角度信号Gや所定角度毎の信号CAが入力される。機関回転数Neは、所定角度信号CAの間隔（時間）を計測することにより得られる。

【0023】以上のような構成において、図示しないキースイッチがオンされると、ECU10が通電されてプログラムが起動し、各センサからの出力が取り込まれ、

スロットル弁3を開閉するアクチュエータ4や燃料噴射弁8、或いはその他のアクチュエータの制御が開始される。ECU10には、各種センサからのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器が含まれ、各種センサからの入力デジタル信号や各アクチュエータを駆動する信号が出入りする入出力インタフェース101、演算処理を行うCPU102、制御プログラムや制御マップが記憶されたROM103やデータを一時的に格納するRAM104等のメモリや、クロック105等が設けられており、これらはバス106で相互に接続されている。ECU10の構成については公知であるので、これ以上の説明を省略する。

【0024】ここで、図3、図4のように構成された電子制御燃料噴射式の内燃機関1において、吸気通路長可変装置30が作動して機関のトルクが変化し易い場合の本発明の制御について説明する。図5は図3、図4で説明した吸気通路長可変装置30を備えた電子制御燃料噴射式の内燃機関1において、各スロットル弁開度（角度）毎の、機関回転数Neと機関のトルクの関係を示す特性図である。この図から分かるように、吸気通路長可変装置30を備えた電子制御燃料噴射式の内燃機関1では、所定のスロットル弁開度の時に、機関回転数の上昇に伴って機関のトルクが低下する場合があります、このような場合には、運転者が機関性能が低下したように感じてしまうことがある。

【0025】そこで、この実施例では、吸気通路長可変装置30を備えた電子制御燃料噴射式の内燃機関1において、所定のアクセルペダルの踏込量（角度）に対して、運転者が機関性能に違和感を感じない適切な機関トルク（前述の必要トルク）を、その時の機関回転数Neに応じて計算で求めて設定する。このようなアクセルペダルの踏込量と機関回転数Neに応じた必要トルクの特性の一例を図6に示す。

【0026】そして、この実施例では、図6に示したアクセルペダルの踏込量と機関回転数Neに応じた必要トルクの特性を、3次元マップの形でECU10のROM103の中に記憶させておく。また、図5に示したスロットル開度と機関回転数Neに応じた機関トルクの特性も、3次元マップの形でECU10のROM103の中に記憶させておく。

【0027】今、運転者がアクセルペダル14を踏込み、その踏込量（角度）が30°になった時に、機関の回転数が3200rpmとなったとする。この場合は、運転者が操作するアクセルペダル14の踏込量がアクセル踏込量センサ15によって電気信号として取り出されると共に、機関回転数の3200rpmが検出され、これらが内燃機関1の制御装置であるECU10に入力される。ECU10内では、ROM103に内蔵された図6の特性を備えた3次元マップから、内燃機関1に必要なトルクの値が235Nmと算出される。

【0028】このようにして必要トルクの値235Nmが算出されると、ECU10はこの必要トルクの値235Nmとこの時の機関回転数3200rpmの値とを用いて、図6の特性を備えた3次元マップから、電子制御スロットル弁3に設定すべきスロットル開度（前述の必要スロットル開度）を計算する。ちょうどの値がない場合は補間計算によって必要スロットル開度を計算する。この例では、必要トルク235Nm、機関回転数3200rpmに対応する必要スロットル弁開度が40°と算出される。

【0029】そして、この必要スロットル弁開度の算出値である40°はECU10から電子制御スロットル弁装置50のアクチュエータ4に出力され、スロットル弁3の開度が40°に制御される。この場合、本発明を適用しない従来技術の電子制御内燃機関では、例えば、アクセルペダルの踏込量とスロットル弁開度とが1対1に対応すると想定すると、アクセルペダルの踏込量が30°の時には電子制御スロットル弁装置50のスロットル弁3の開度も30°に設定されるので、吸気通路長可変装置30が作動して機関トルクが低下した場合には、機関トルクの低下が運転者に感じられてしまうことになる。

【0030】このような制御により、この実施例では所定のアクセルペダルの踏込量とその時の機関回転数に応じた必要トルクを出すためのスロットル弁開度を電子制御スロットル弁装置50に設定することができる。この結果、吸気通路長可変装置30を備えた内燃機関1において、吸気通路長可変装置30の動作によって機関のトルクが変化する場合でも、機関のトルクをアクセルペダルの踏込量とその時の機関回転数Neに応じてスムーズに変化させることにより、運転者が不快に感じない必要スロットル弁開度をマップ制御によって得ることができる。

【0031】次に、本発明が適用される別の実施例として、可変バルブタイミング装置を搭載した電子制御燃料噴射式の内燃機関の概略構成、及び、この電子制御燃料噴射式の内燃機関における本発明の制御について図7から図9を用いて説明する。図7には本発明の内燃機関の制御装置を備えた電子制御燃料噴射式の多気筒内燃機関1が他の実施例として概略的に示されている。図7に示される内燃機関1は、図3で説明した内燃機関1において吸気通路長可変装置30がサージタンク6に置き変わり、シリンダヘッド部分に吸気弁22、或いは排気弁26の開閉タイミングを機関の運転状態に応じて変更する可変バルブタイミング装置40が設けられたものである。従って、図7に示す内燃機関1では、図3で説明した内燃機関1と同じ構成部材については同じ符号を付してその説明を省略し、構成が異なる部分についてのみ説明する。

【0032】図7に示す内燃機関1の吸気通路2には、

図3において説明した電子制御スロットル弁3とこれをバイパスするISC通路20の下流側に、吸気通路長可変装置30の代わりにサージタンク6が設けられている。このサージタンク6内には吸気の圧力を検出する圧力センサ7と、吸気の温度を検出する吸気温センサ18が設けられている。圧力センサ7の出力と吸気温センサ18の出力はECU10に入力される。そして、サージタンク6の下流側が各気筒の吸気マニホールド27に接続されており、吸気マニホールド27には圧力センサ7により検出された吸入空気量に応じた加圧燃料を、各気筒毎に吸気ポートへ供給するための燃料噴射弁8が設けられている。

【0033】燃焼室23は吸気弁22の開弁によって吸気通路2と連通し、排気弁26の開弁によって排気通路12と連通する。吸気弁22及び排気弁26の開閉時期は、可変バルブタイミング装置40によって制御される。この実施例の可変バルブタイミング装置40は、排気弁26の開弁時期の遅角制御、及び吸気弁22の開弁時期の進角制御を行うことができ、排気弁26が閉じる前に吸気弁22が開いて両者が同時に開いている期間

（バルブオーバーラップ量）を制御することができる。可変バルブタイミング装置40はECU21により制御される。この可変バルブタイミング装置40の構成は本出願人が既に出願した特開平9-60535号公報に記載のものと同一であるので、ここではその説明を省略する。

【0034】ここで、図7のように構成された電子制御燃料噴射式の内燃機関1において、可変バルブタイミング装置40が作動して機関のトルクが変化し易い場合の本発明の制御について説明する。図8は図7で説明した可変バルブタイミング装置40を備えた電子制御燃料噴射式の内燃機関1において、各スロットル弁開度（角度）毎の、機関回転数Neと機関のトルクの関係を示す特性図である。この図から分かるように、可変バルブタイミング装置40を備えた電子制御燃料噴射式の内燃機関1では、所定のスロットル弁開度の時に、吸気弁22や排気弁26の開閉タイミングが変更された場合に、機関回転数の上昇に伴って機関のトルクが低下する場合があり、このような場合には、運転者が機関性能が低下したように感じてしまうことがある。

【0035】そこで、この実施例では、可変バルブタイミング装置40を備えた電子制御燃料噴射式の内燃機関1において、所定のアクセルペダルの踏込量（角度）に対して、必要トルクを、その時の機関回転数Neに応じて設定する。このようなアクセルペダルの踏込量と機関回転数Neに応じた必要トルクの特性の一例を図9に示す。

【0036】そして、この実施例では、図9に示したアクセルペダルの踏込量と機関回転数Neに応じた必要トルクの特性を、3次元マップの形でECU10のROM

103の中に記憶させておく。また、図8に示したスロットル開度と機関回転数 N_e に応じた機関トルクの特性も、3次元マップの形でECU10のROM103の中に記憶させておく。

【0037】今、運転者がアクセルペダル14を踏み、その踏込量（角度）が 25° になった時に、機関の回転数が4000rpmとなったとする。この場合は、運転者が操作するアクセルペダル14の踏込量がアクセル踏込量センサ15によって電気信号として取り出されると共に、機関回転数の4000rpmが検出され、これらがECU10に入力される。ECU10内では、ROM103に内蔵された図9の特性を備えた3次元マップから、内燃機関1に必要なトルクの値が150Nmと算出される。

【0038】このようにして必要トルクの値150Nmが算出されると、ECU10はこの必要トルクの値150Nmとこの時の機関回転数4000rpmの値とを用いて、図8の特性を備えた3次元マップから、電子制御スロットル弁3の必要スロットル開度を計算する。ちょうど値がない場合は補間計算によって必要スロットル開度を計算する。この例では、必要トルク150Nm、機関回転数4000rpmに対応する必要スロットル弁開度が 55° と算出される。

【0039】そして、この必要スロットル弁開度の算出値である 55° はECU10から電子制御スロットル弁装置50のアクチュエータ4に出力され、スロットル弁3の開度が 55° に制御される。この場合、本発明を適用しない従来技術の電子制御内燃機関では、例えば、アクセルペダルの踏込量とスロットル弁開度とが1対1に対応すると想定すると、アクセルペダルの踏込量が 25° の時には電子制御スロットル弁装置50のスロットル弁3の開度も 25° に設定されるので、可変バルブタイミング装置40が作動して機関トルクが低下した場合には、機関トルクの低下が運転者に感じられてしまうことになる。

【0040】このような制御により、この実施例でも所定のアクセルペダルの踏込量とその時の機関回転数に応じた必要トルクを出すためのスロットル弁開度を電子制御スロットル弁装置50に設定することができる。この結果、可変バルブタイミング装置40を備えた内燃機関1において、可変バルブタイミング装置40の動作によって機関のトルクが変化する場合でも、運転者が不快に感じない必要スロットル弁開度をマップ制御によって得ることができる。

【0041】以上説明したように、本発明の内燃機関の制御装置では、アクセル踏込量と機関回転数とからその時の機関に必要なトルクを算出し、算出した必要トルクとその時の機関回転数に応じて、この必要トルクが得られる必要スロットル弁開度を算出して、この必要スロットル弁開度の算出値で電子制御スロットル弁装置が制御

されるので、機関のトルクに影響を与えるような装置が内燃機関に搭載されている場合でも、機関のトルクをアクセルペダルの踏込量とその時の機関回転数に応じてスムーズに制御することができる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の内燃機関の制御装置によれば、電子制御スロットル弁装置を搭載した電子制御燃料噴射式の内燃機関において、可変吸気量装置やVVT装置等の機関のトルクを変化させる要因が備えられていても、アクセルペダルの踏込量に対する機関のトルクを、その時の機関回転数に応じてスムーズに変化させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の内燃機関の制御装置の原理構成を示す図である。

【図2】本発明の内燃機関の制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明の内燃機関の制御装置を備えた電子制御燃料噴射式の内燃機関の一実施例の全体構成を示す構成図である。

【図4】図3の内燃機関に備えられた吸気通路長可変装置の断面図である。

【図5】図3の内燃機関におけるスロットル弁開度、機関回転数、及び機関トルクの実測した特性図である。

【図6】図3の内燃機関において必要トルクを得るためのアクセルペダルの踏込量と機関回転数との関係を示す特性図である。

【図7】本発明の内燃機関の制御装置を備えた電子制御燃料噴射式の内燃機関の他の実施例の全体構成を示す構成図である。

【図8】図7の内燃機関におけるスロットル弁開度、機関回転数、及び機関トルクの実測した特性図である。

【図9】図7の内燃機関において必要トルクを得るためのアクセルペダルの踏込量と機関回転数との関係を示す特性図である。

【符号の説明】

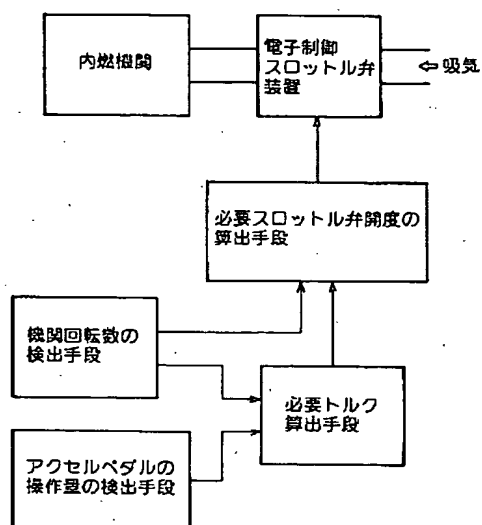
- 1…内燃機関
- 2…吸気通路
- 3…スロットル弁
- 4…アクチュエータ
- 5…スロットル開度センサ
- 7…圧力センサ
- 8…燃料噴射弁
- 10…ECU（エンジン・コントロール・ユニット）
- 14…アクセルペダル
- 15…アクセル踏込量センサ
- 19…クランク角センサ
- 22…吸気弁

26…排気弁
27…排気マニホールド
30…吸気通路長可変装置

40…可変バルブタイミング装置
50…電子制御スロットル弁装置

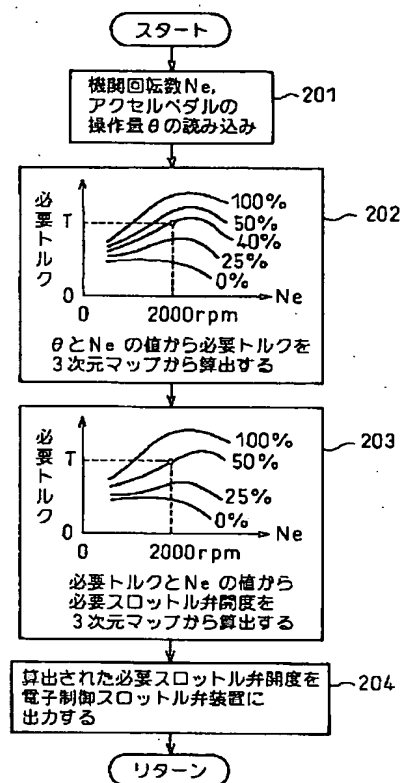
【図1】

図 1



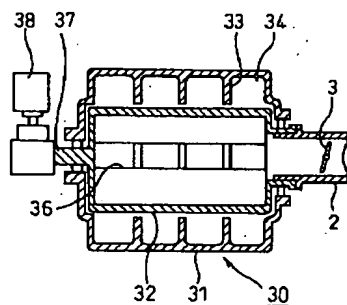
【図2】

図 2



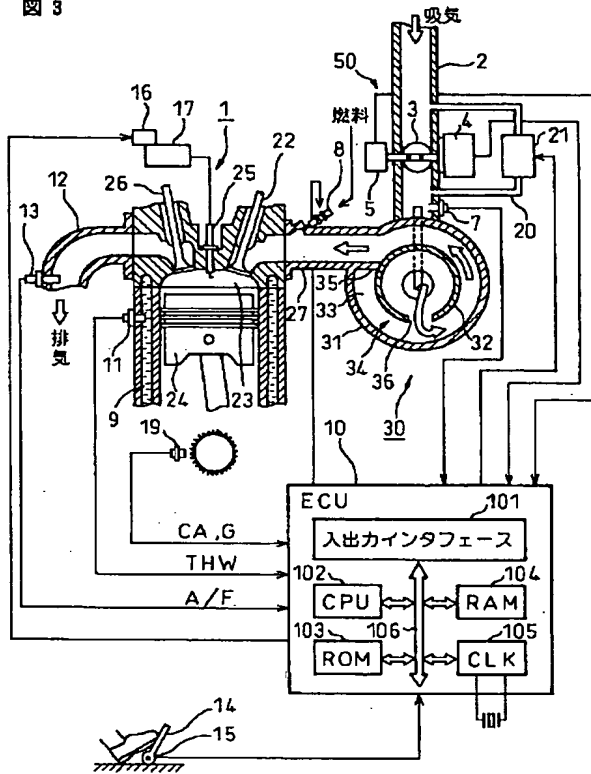
【図4】

図 4



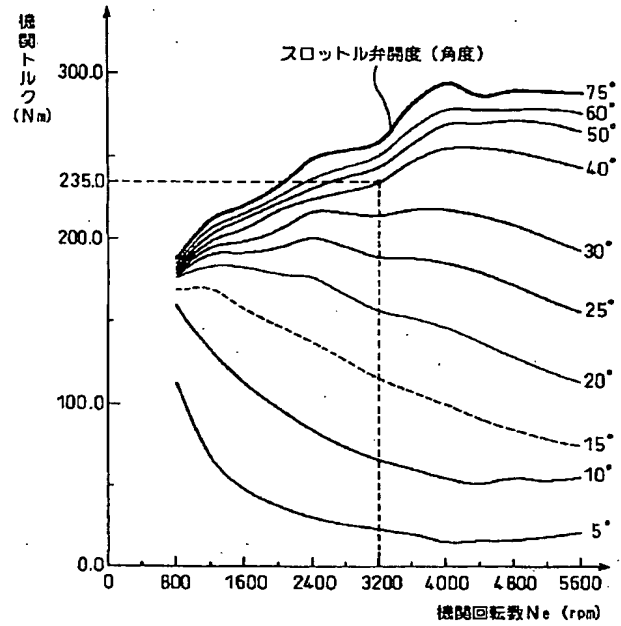
【図3】

図 3



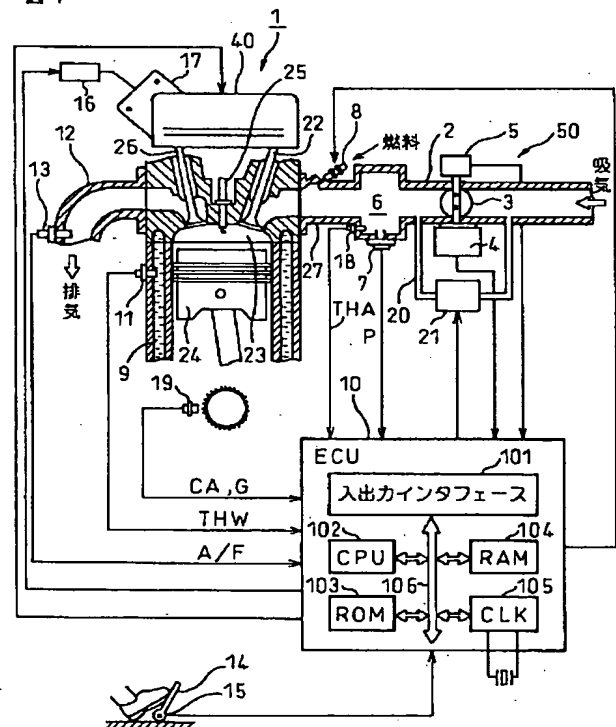
【図5】

図 5



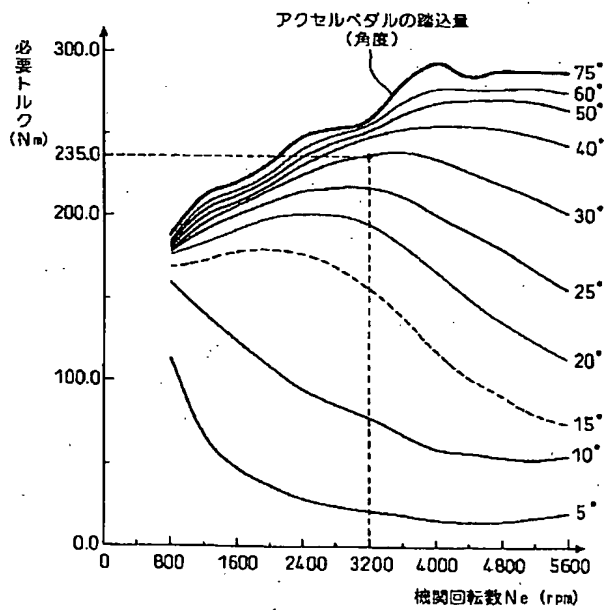
【図7】

図 7



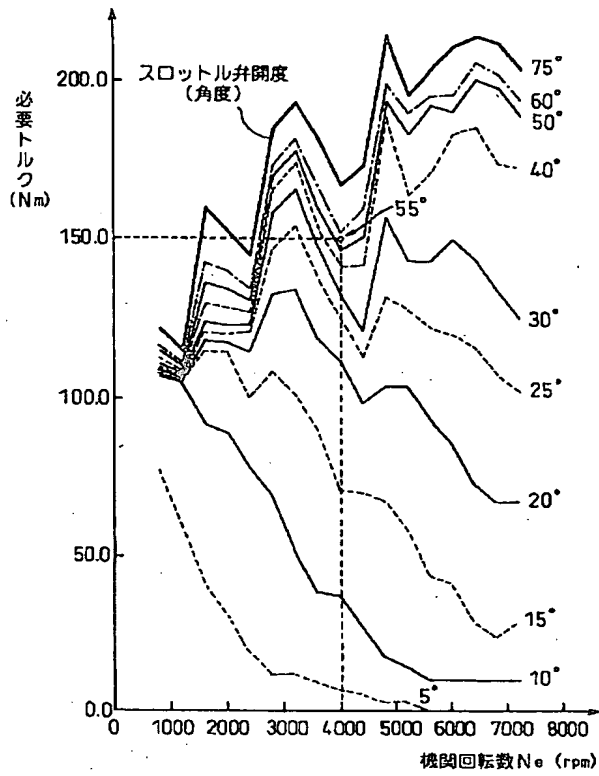
【図6】

図 6



【図 8】

図 8



【図 9】

図 9

